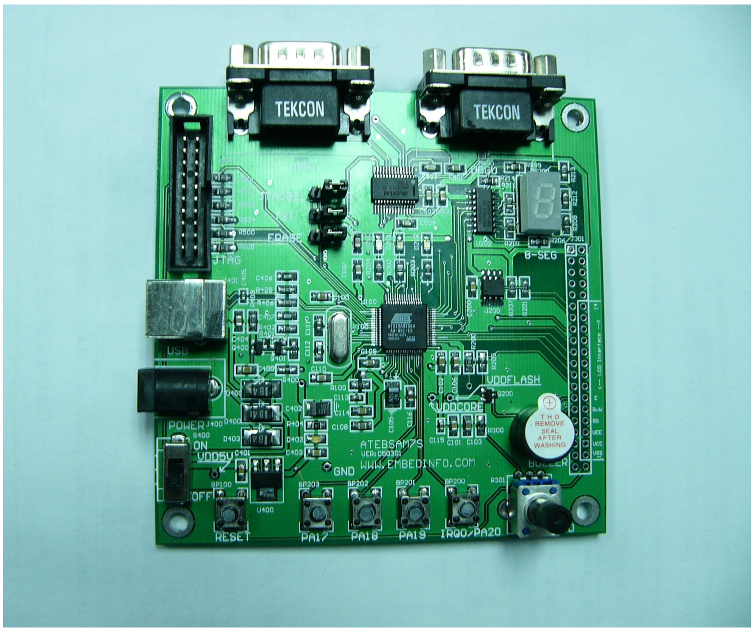
Embest ATEBSAM7S 评估板用户手册

--ARM7TDMI 内核，外围集成了 ADC，USART，USB，SPI，

--TWI，PWM 以及 32 个应用于各种控制的 GPIO。



用户手册

V1.0

深圳市英蓓特信息技术有限公司

地址:深圳市罗湖区太宁路 85 号罗湖科技大厦 509 室（518020）

Tel: 86-755-25631365 86-755-25635626 Fax:86-755-25616057

E-mail: sales@embedinfo.com、support@embedinfo.com

http://www.embedinfo.com http://www.embed.com.cn

版本更改记录

更新时间	更新后版本	更新人
2005-05-09	Ver 1.0	Embest hy.Guo

目　录

前 言 *1*

1 **概述：Embest ATEBSAM7S 评估板介绍** **2**

1.1 购买配置 2

1.2 评估板上的资源 2

1.3 系统结构图 3

2 **Embest ATEBSAM7S 评估板安装使用** **4**

2.1 硬件安装 4

2.2 系统布局 4

2.3 开机检测 5

3 **ATEBSAM7S 评估板软件系统** **7**

3.1 IDE(集成开发环境) 7

3.2 启动代码 7

3.3 内存映射 7

3.4 光盘软件介绍 8

3.5 调试过程示例 8

3.5.1 安装开发环境 8

3.5.2 打开工作区文件 9

3.5.3 工程配置 9

3.5.4 软件调试 15

3.6 程序固化 17

4 **ATEBSAM7S 评估板硬件系统** **20**

4.1 I/O 端口分配 20

4.2 模块电路介绍 21

4.2.2 按键电路 21

4.2.3 SPI 外接 8 段数码管 21

4.2.4 LCD 接口及 ADC 输入 21

4.2.5 PWM 21

4.2.6 TWI 电路 21

4.2.7 USB 接口电路 21

4.2.8 UART 及 DBGU 22

4.2.9 JTAG 接口 22

5 **售后服务与技术支持** **23**

附：跳线设置 **24**

前 言

本手册为英蓓特公司 Embest ATEBSAM7S 评估板的用户手册，是 Embest ATEBSAM7S 评估板的配套文档。该手册包含以下章节：

Embest ATEBSAM7S 评估板介绍

Embest ATEBSAM7S 评估板安装使用

ATEBSAM7S 评估板软件系统

ATEBSAM7S 评估板硬件系统

售后服务与技术支持

跳线设置

用户使用 Embest ATEBSAM7S 评估板与该手册时，还可参考 Embest ATEBSAM7S 评估板的电路原理图(发货光盘中提供)。

因时间仓促，手册中难免存在一些错误，敬请读者谅解，并欢迎指正，谢谢！

深圳市英蓓特信息技术有限公司©2005

2005 年版权所有，保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书的部分或全部，并不得以任何形式传播。

Embest®为深圳市英蓓特信息技术有限公司的商标，不得仿冒。

Copywrite©2005 by Shenzhen Embest Info&Tech Co.,LTD.

All rights reserved.

No part of this document may be reproducted or transmitted in any form or by any means without prior written consent of Embest Info&Tech Co.,LTD.

Embest® is registered trademarks of Embest Info&Tech Co.,LTD.

1 概述：Embest ATEBSAM7S 评估板介绍

ATEBSAM7S 评估板是英蓓特公司推出的一款采用主芯片为 AT91SAM7S64（内核 ARM7TDMI-S）且扩展出所有功能电路的评估板。供用户对 AT91SAM7S64 CPU 进行代码调试、评估及作为开发范例使用，适合开发人员进行基于 AT91SAM7S64 的 32 位 ARM 处理器，代码调试，例程编写，也是理想的 8 位单片机升级替代芯片，适用于人机界面，USB，ADC，PWM 以及各种通讯控制方面。

1.1 购买配置

a) Embest ATEBSAM7S 评估板 ……………………………一个

b) USB 接口线…………………………………………………一根

c) RS232 串口线………………………………………………一根

D） EasyICE-I 仿真器…………………………………………一个

E） 配套光盘……………………………………………………一张

请在打开包装时检查以上货件是否齐全，若有遗漏，请联系您的销售商。

1.2 评估板上的资源

评估板上的硬件资源如下：

处理器：AT91SAM7S64，内部集成 64K FLASH，16K SRAM

工作电压：DC5.0V（通过 USB 供电）

USB Device 从接口

1 个 RS232 串口

1 个 SPI 接口，外接 8 段数码管

TWI 总线读写 E2PROM 芯片

1 路 PWM 接口模块，外接蜂鸣器

AD 接口模块

I/O 端口全部扩出，能外扩子板等

1 个复位按键，4 个用户按键输入

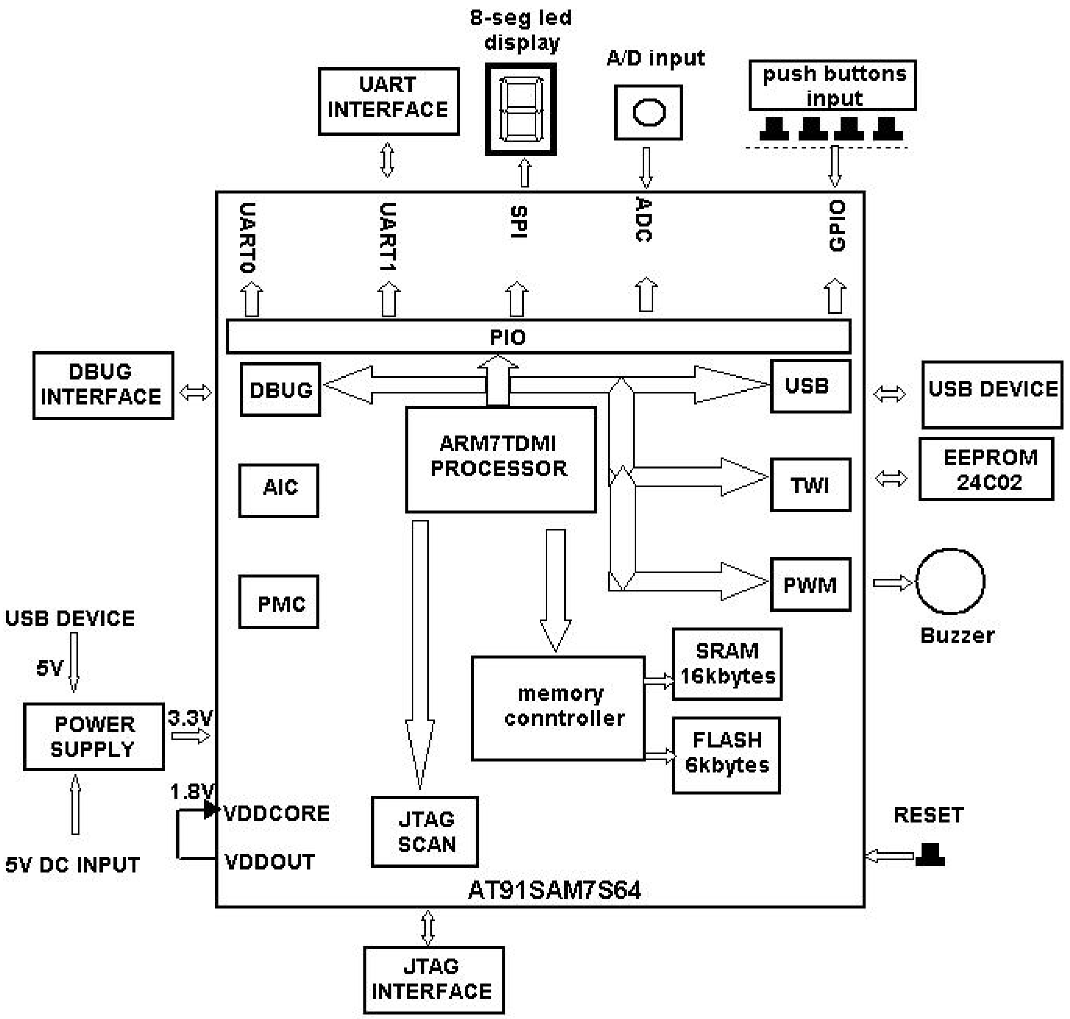
LCD 接口

20 针标准 JTAG 接口

1 个串口调试接口

1.3 系统结构图

此评估板硬件结构如下图所示：



！！！警告:

请务必注意静电的防护，超过任何最大承受值，均会对产品产生永久损害。同时，不推荐在临界状态使用产品。

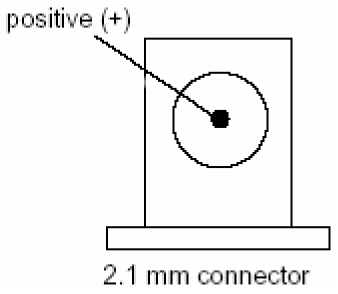
2 Embest ATEBSAM7S 评估板安装使用

2.1 硬件安装

A）ATEBSAM7 评估板。

B）电源：

直接由 PC 机通过 USB 接口供电（用配套 USB 线插入 PC 和评估板 USB 接口），也可以由用户通过外接直流电源适配器（5V/500mA）通过一个 2.1mm 的插座进行供电，当使用外接稳压电源对评估板进行供电之前，请务必确认该稳压电源的输出极性为“内正外负”！如下图：

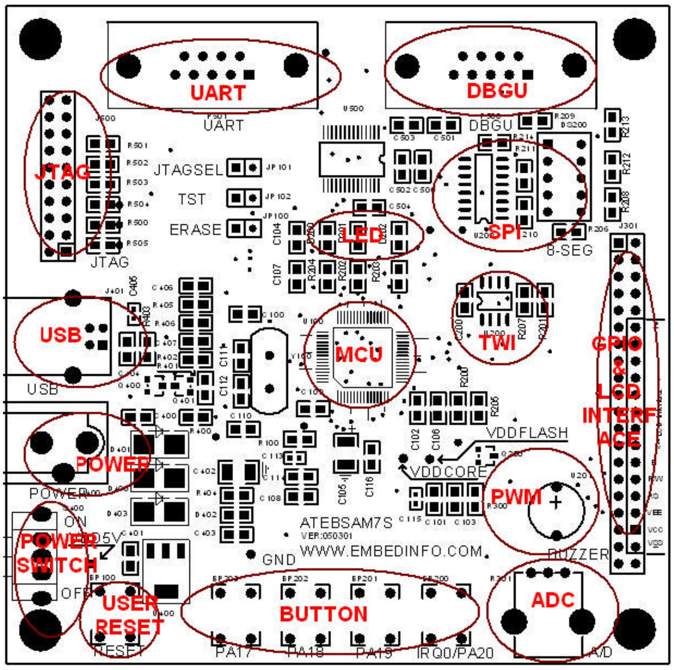


！！！注：

<u>本评估板未配有直流电源适配器，只配有 USB 线用作供电，如用户要从外部供电，请用 5V，500-800MA 的直流电源适配器且注意电源极性（如上图所示）</u>。

2.2 系统布局

ATEBSAM7 评估板模块电路布局图如下：



2.3 开机检测

本评估板出厂时已烧写软件，用户在进行调试之前，首先检查此评估板是否工作正常，步骤如下：

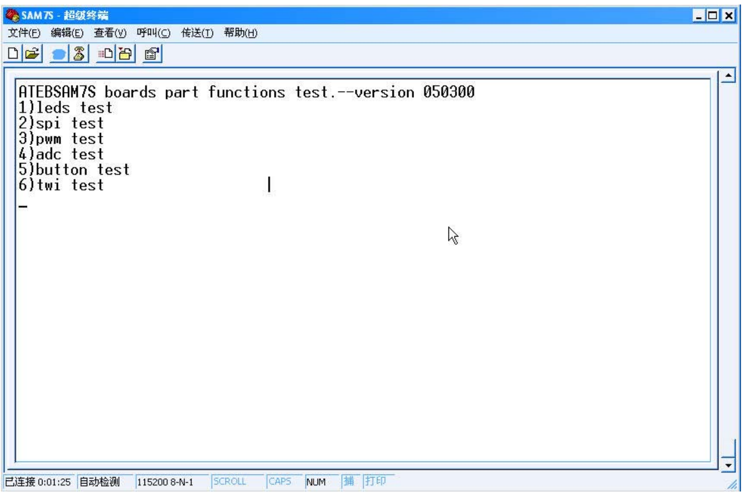
A） 电源：插入本产品配带的 USB 线，USB 线即作为信号线也作为电源输入。

B）信号线：插入本产品配带的 RS232 串口线（交叉线，两端均为公制接头），一端插入评估板的 DBU（标号：P500），另外一端插入电脑的 COM1 即可。

C）超级终端

运行超级终端，新建一个连接，COM1 属性设置如下图：

完成上面步骤后，打开电源开关（标号：S400），拨到标示‘ON’即可。在超级终端会出现如下显示：



说明 DBGU 串口正常。在超级终端

输入 1，超级终端显示

pio output function test

look at the leds(input 0 to quit)..

同时看到发光二极管来回闪烁，说明正确。输入 0 退出，发光二极管全灭。

输入 2，超级终端显示

spi function test

look at the 8 segment digital..

同时看到 8 段数码管从 0 变化到 F 最后显示 0，说明正确。

输入 3，超级终端显示

pwm function test

listen to the beep..

蜂鸣器将响一小段时间。说明正确。如果有示波器可以看到 PWM 的方波输出。

输入 4，超级终端显示

adc function test

the current output of adc is :0xyy

yy 为 00 到 FF 之间的数。改变电位器的的值，重新测试（输入 4）。将得到不同的值，表示 ADC 正常。

输入 5，超级终端显示

pio input function test

push down any button you want(input 0 to quit)..

如果你按下第 n 个键，则显示

the current pushed down button is NO.n

比如你按下第 1 个键（4 个按键的顺序为从左到右）

则显示：

the current pushed down button is NO.1

显示的键号与你按的键号一致表示真确。

输入 6，超级终端显示

twi function test

write char 0-f to the at24c02

如果接着超级终端显示

read out 16 bytes from at24c02

0123456789abcdef

表示 TWI 正常。

如果以上步骤正常，则表示此评估板能够正常工作。

3 ATEBSAM7S 评估板软件系统

Embest ATEBSAM7S 评估板例程包括：中断例程（包括外部中断、定时器中断、软中断、快速中断），串口通讯例程，SPI 例程，TWI 例程，USB 例程，AD 转换，PWM 例程，LED 闪烁例程，按键例程，串口调试例程。

3.1 IDE(集成开发环境)

本产品配带 EMBEST 免费校园版的 IDE 给用户，软件在配套光盘：\TOOLS\EmbestIDE pro EDU（免费校园版），运行 SETUP.EXE，按照提示安装即可。

3.2 启动代码

启动代码文件（在光盘：software\common\Cstartup.s）主要是用来控制 MEMORY 地址映射，设置中断入口地址，寄存器地址设置，一些外设设置等等，用户调试应用软件时，需加入此文件，用户也可以根据需求对启动代码进行相应的修改。

3.3 内存映射

下表是 AT91SAM7S64 芯片的内存映射：

SIZE / TYPE	Start Address	End Address	Size
SRAM	0X00200000	0x00203FFF	16KBytes
FLASH	0X00100000	0X0010FFFF	64KBytes

3.4 光盘软件介绍

在光盘 Software 文件夹下：

example

|- common

|- pwm_test

|- twi_test

|- ledswing_test

|- interrupt_test

|- spi_test

|- button_test

|- adc_test

|- dbgu_test

|- usart_test

|- usb_test

common 文件夹有启动代码和一些 AT91SAM7S64 的定义和库函数，余下的是各个功能模块的示例程序。用户可以根据我们提供的程序，进行项目开发。

3.5 调试过程示例

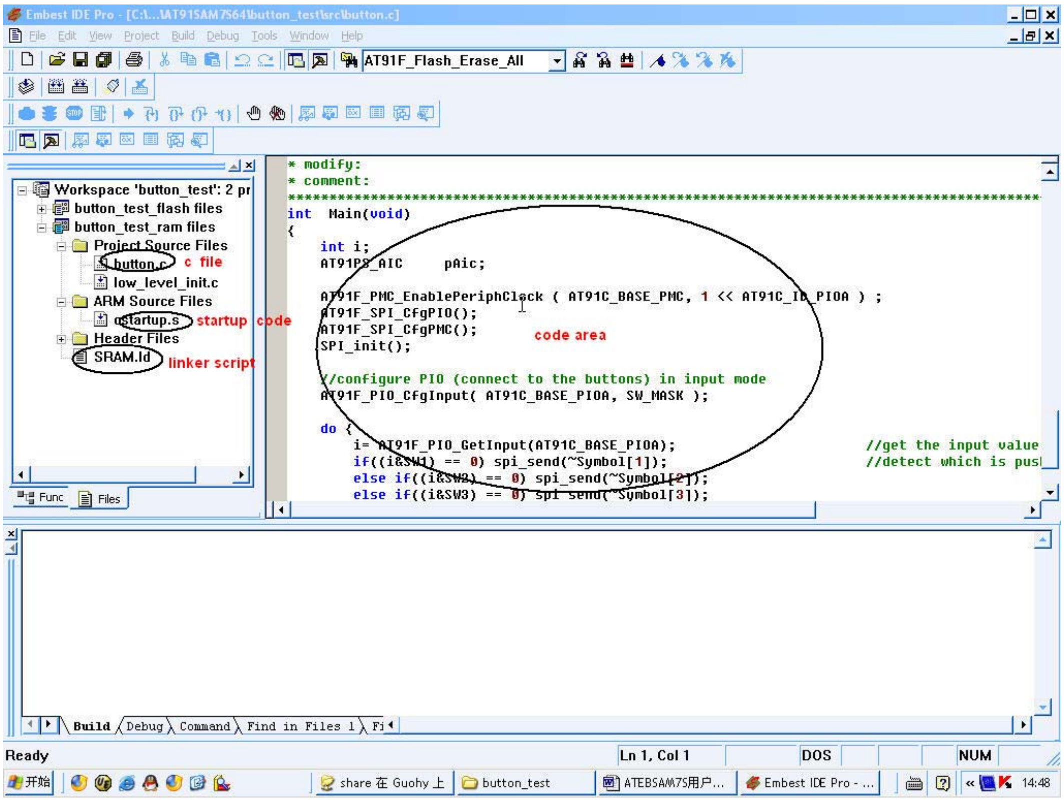
下面通过 button_test 来演示如何进行 Embest IDE 的调试开发过程。

3.5.1 安装开发环境

EmbestIDE 已经安装在默认路径下。在安装路径中 example 下新建文件夹 at91sam7s64，然后将光盘中的 software\example 下的示例程序拷贝到该文件夹下。

3.5.2 打开工作区文件

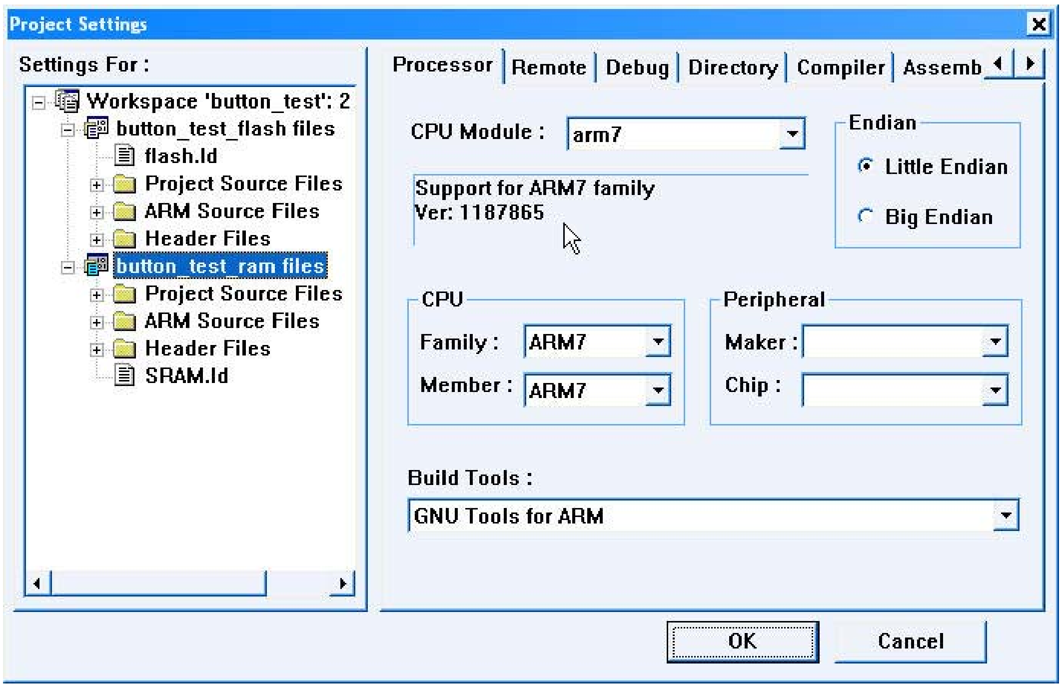
用 EmbestIDE 打开 IDE 安装路径下 example\button_test\button_test.ews。出现如下图所示。每个示例程序都有两个工程项目。例如示例程序 button_test 有 button_test_flash 和 button_test_ram。其中 button_test_flash 是 flash 调试的工程项目，button_test_ram 是在 RAM 中调试的工程项目，其他示例程序也是这样的结构，这样用户可以很快地掌握两种不同的调试方法。调试时如果有几个工程的话，注意击活当前要调试的工程(可以通过 project 下的 set active project 来设置，或者通过鼠标右击工作区窗口的工程名，在下拉菜单档中选择 set active project）。



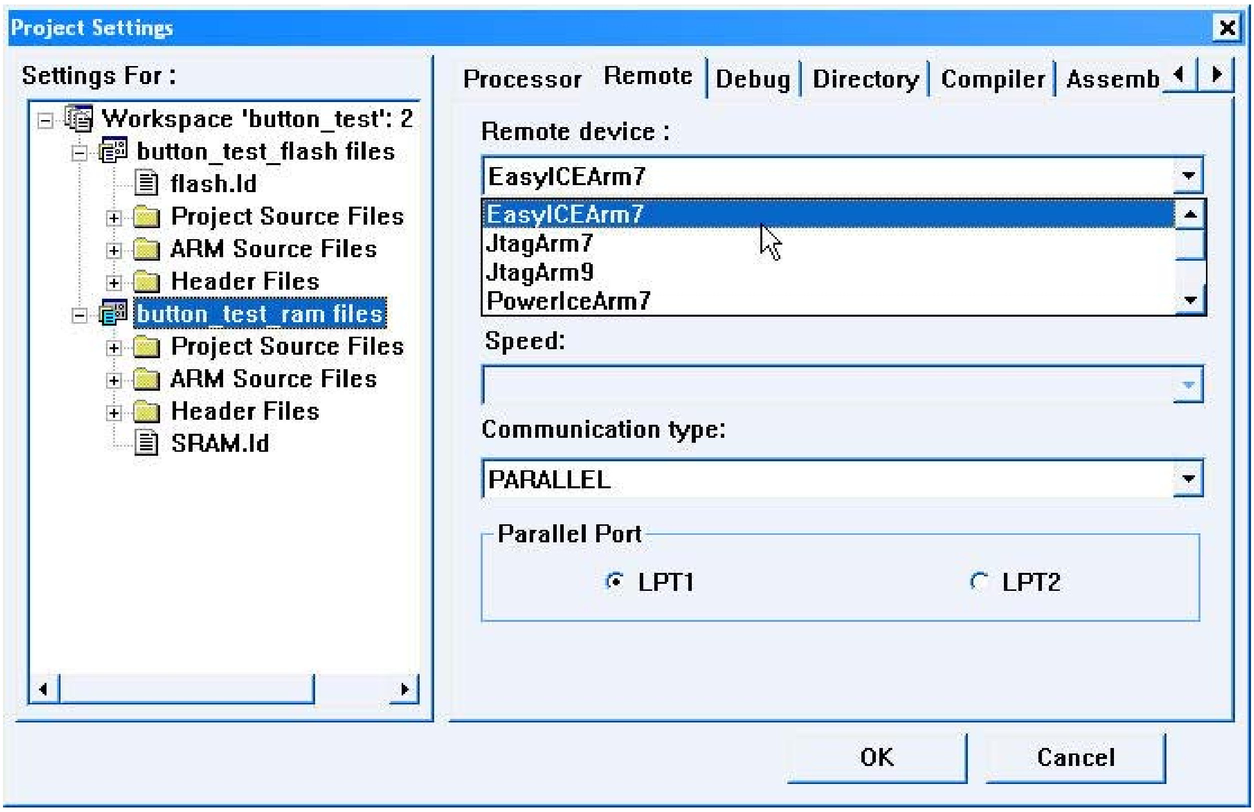
3.5.3 工程配置

在编译下载之前必须对开发环境下的工程进行配置，当连上仿真器和评估板，通电，跳线设置（具体见跳线设置）好后，进行如下操作:

1）鼠标左击菜单 project—settings 进入设置菜单，Processor 设置如下图：



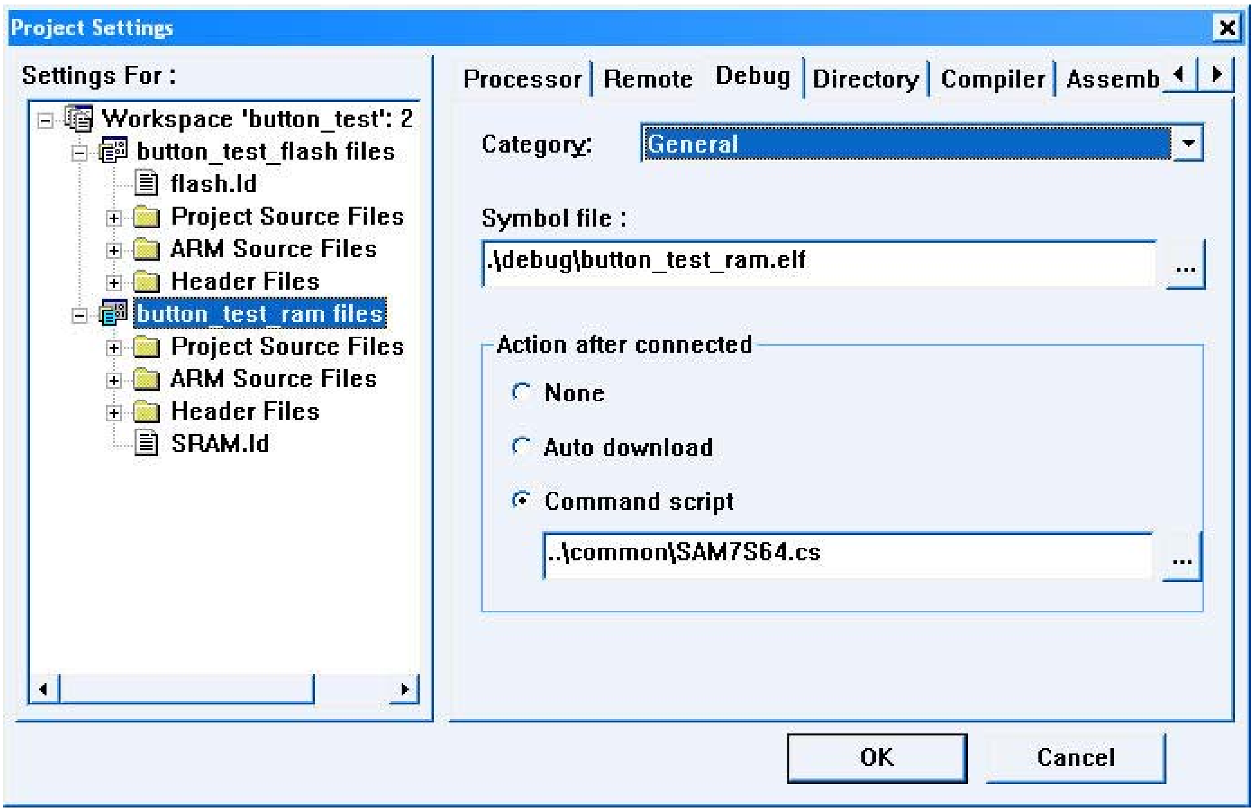
2）鼠标左击菜单 Remote， 设置如下图：(根据仿真器型号相应选择)



3）鼠标左击菜单 Debug 窗口，当 Category 栏选 General 时设置如下图:

其中 Symbol file：的文件按照下图填入。

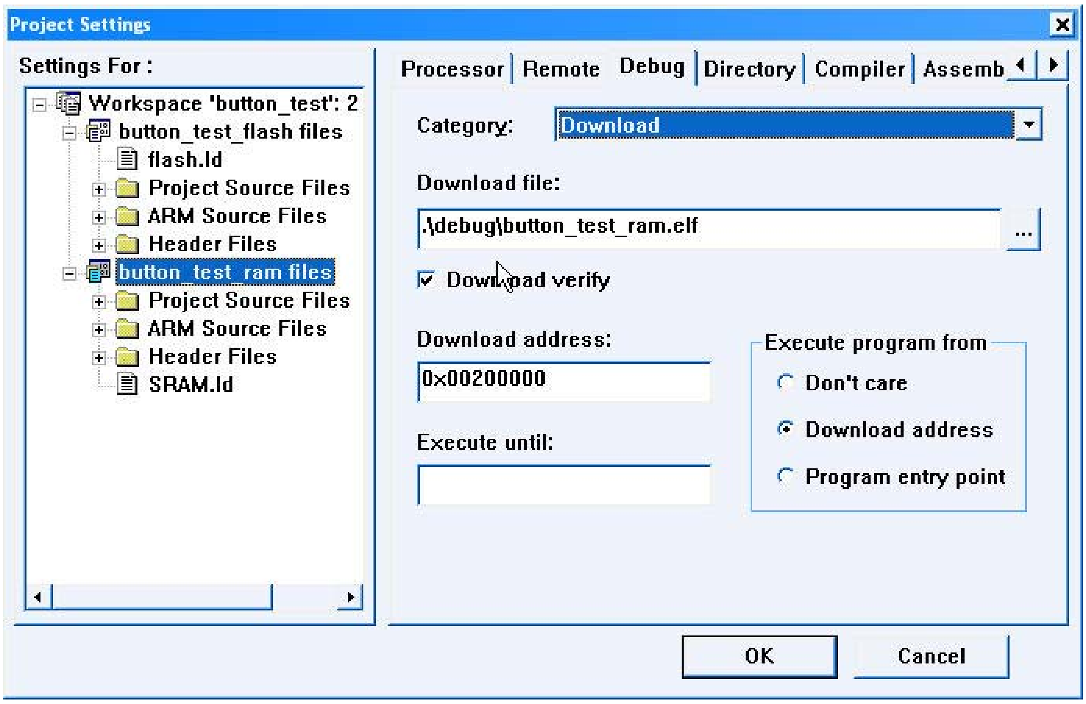
如果是 flash 调试，则 action after connected 框选择 none，即不用命令脚本。



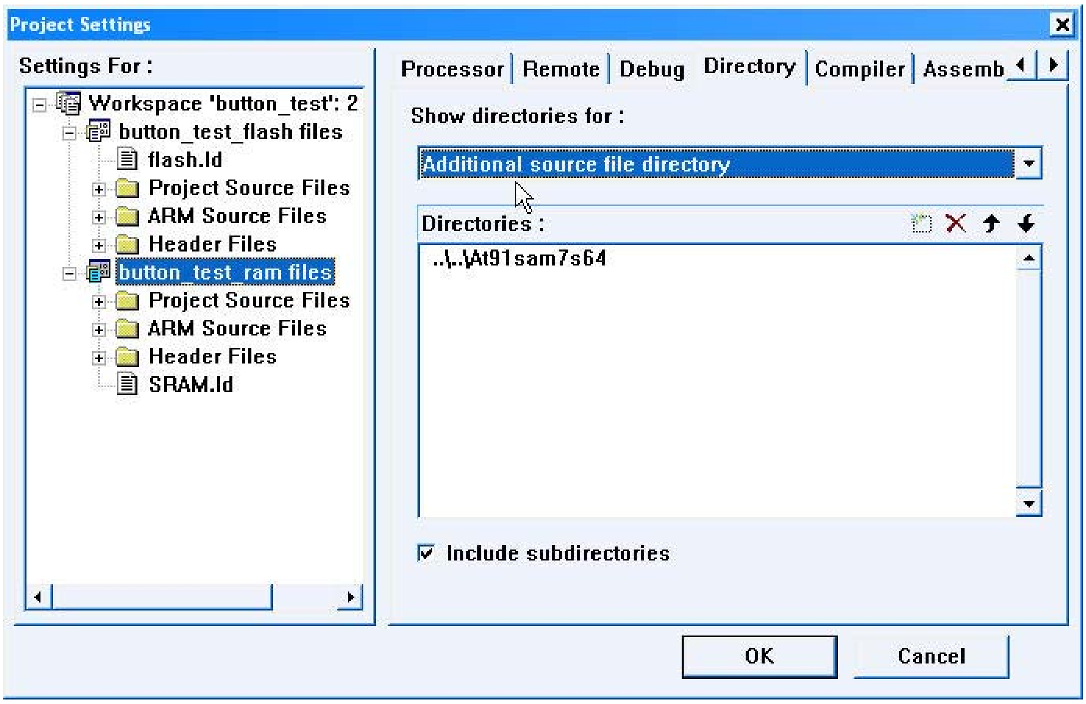
当 Category 栏选择 Download，设置如下图:

其中 Download file：的文件按照下图填入。

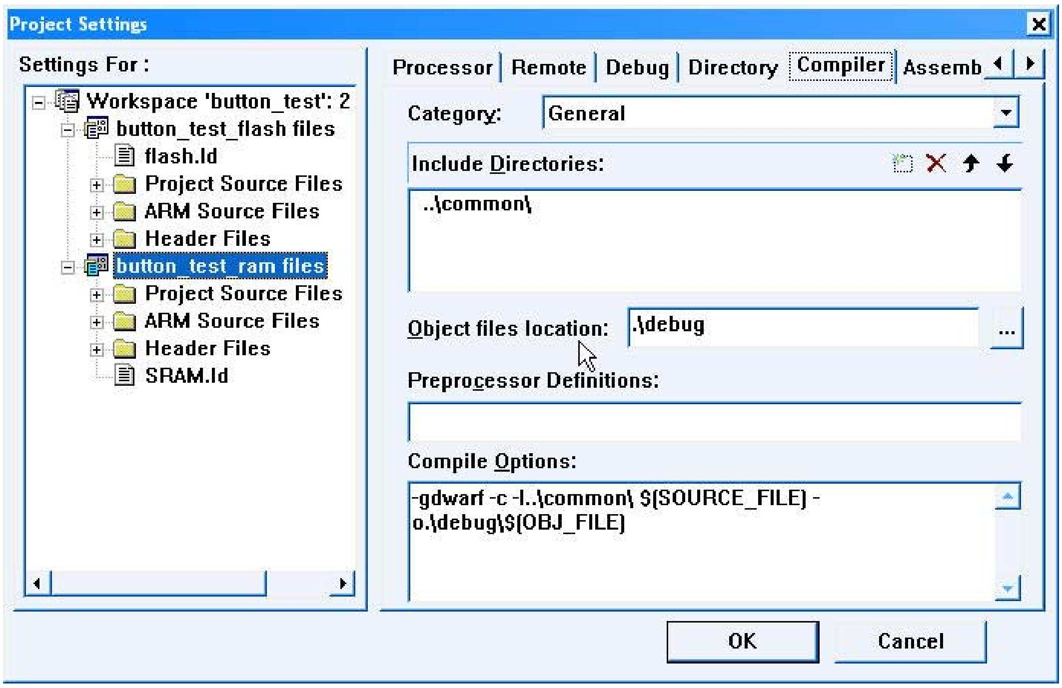
（如果是 flash 调试，则这一步可以省略，即不用设置。）



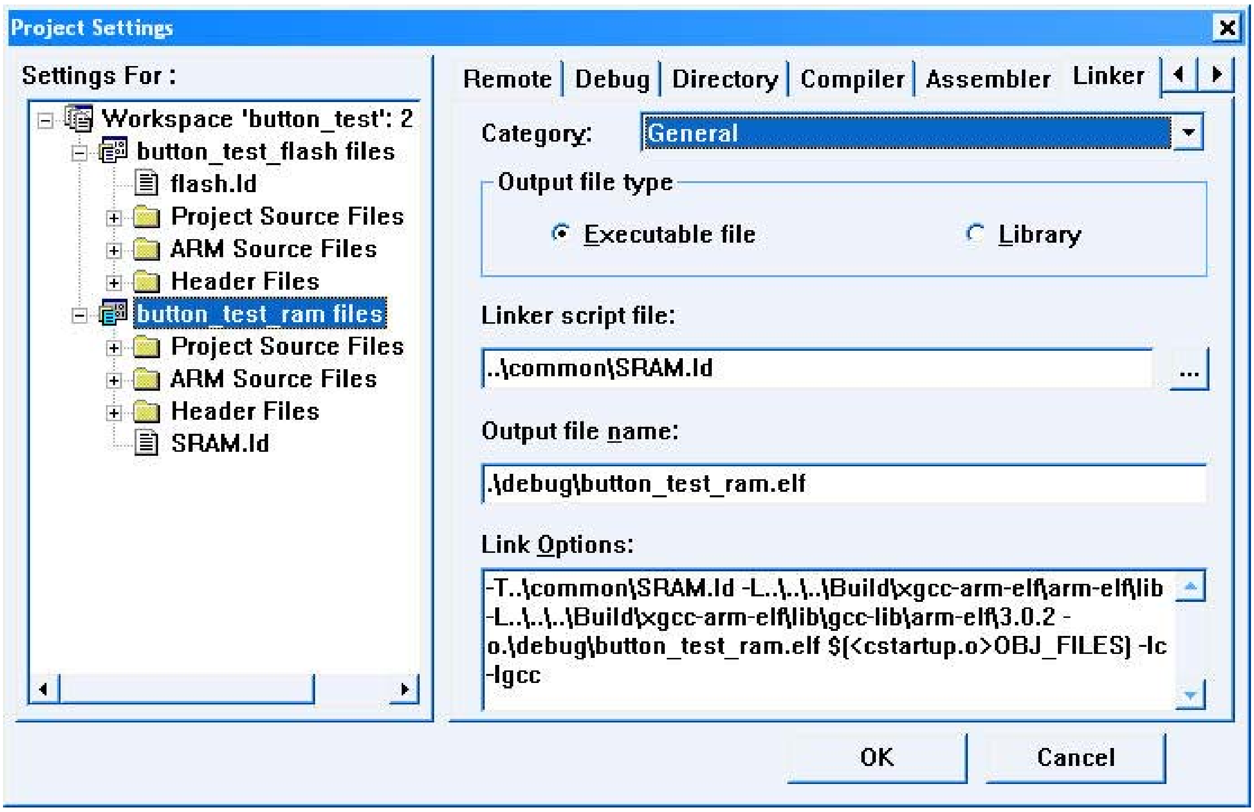
4）Directory 设置如下图:



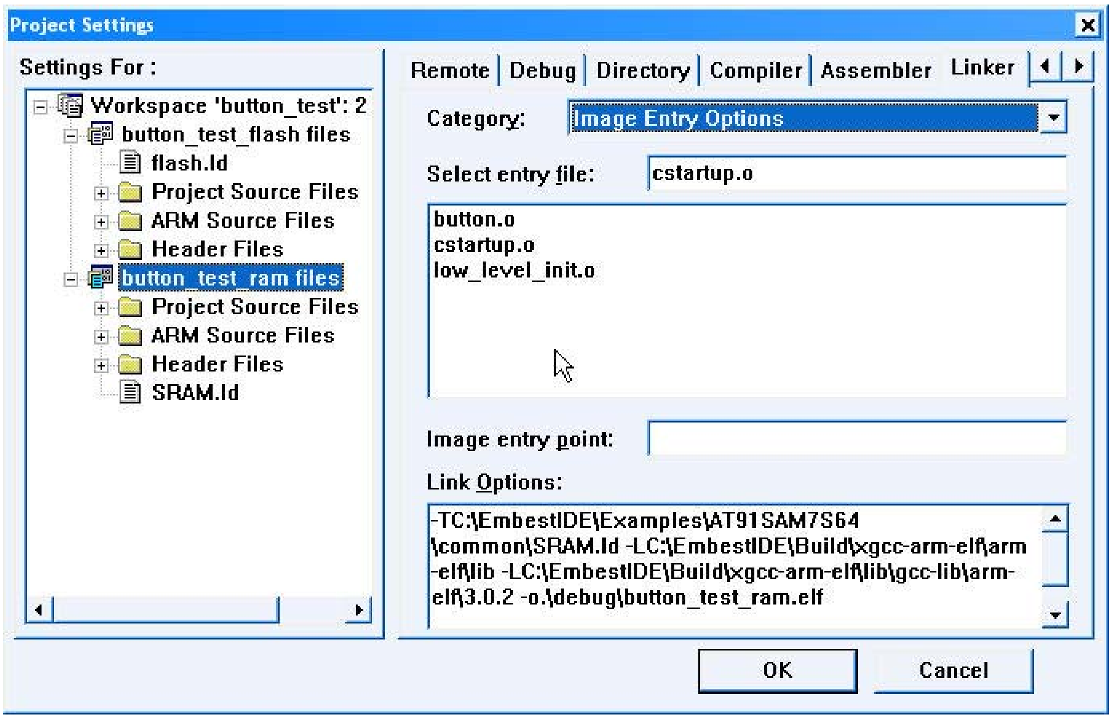
5）鼠标左击菜单 Compiler,设置如下图（assembler 的设置和 Compiler 相同）：



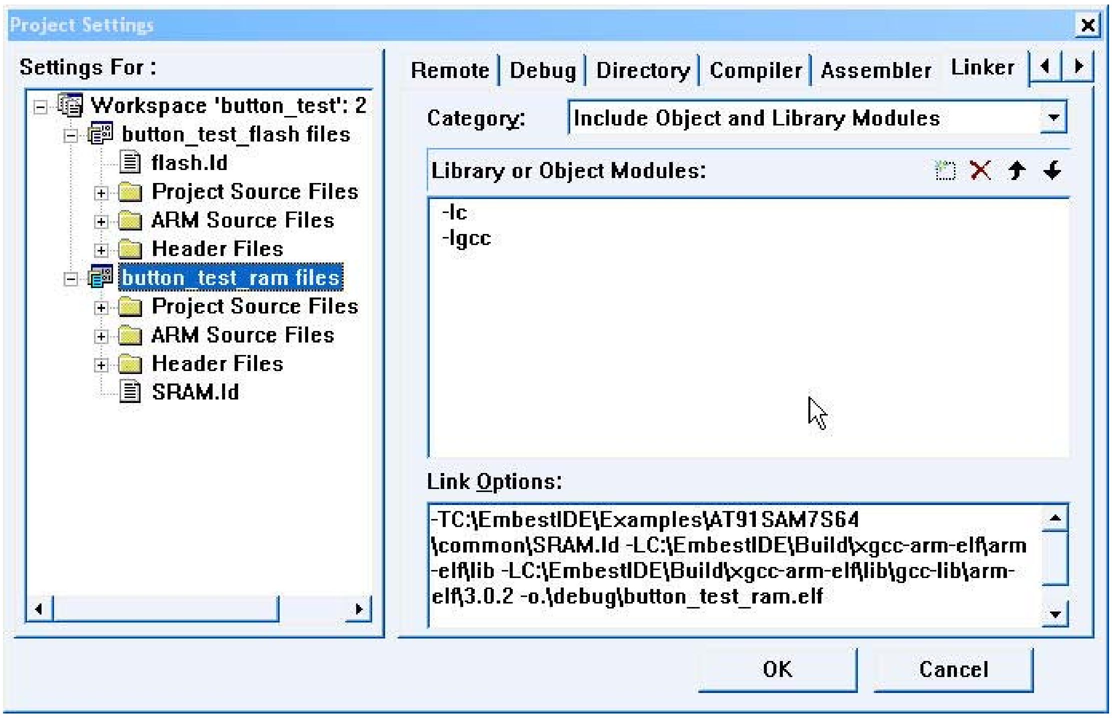
6）鼠标左击菜单 linker，当 category 为 general 的设置如下图：



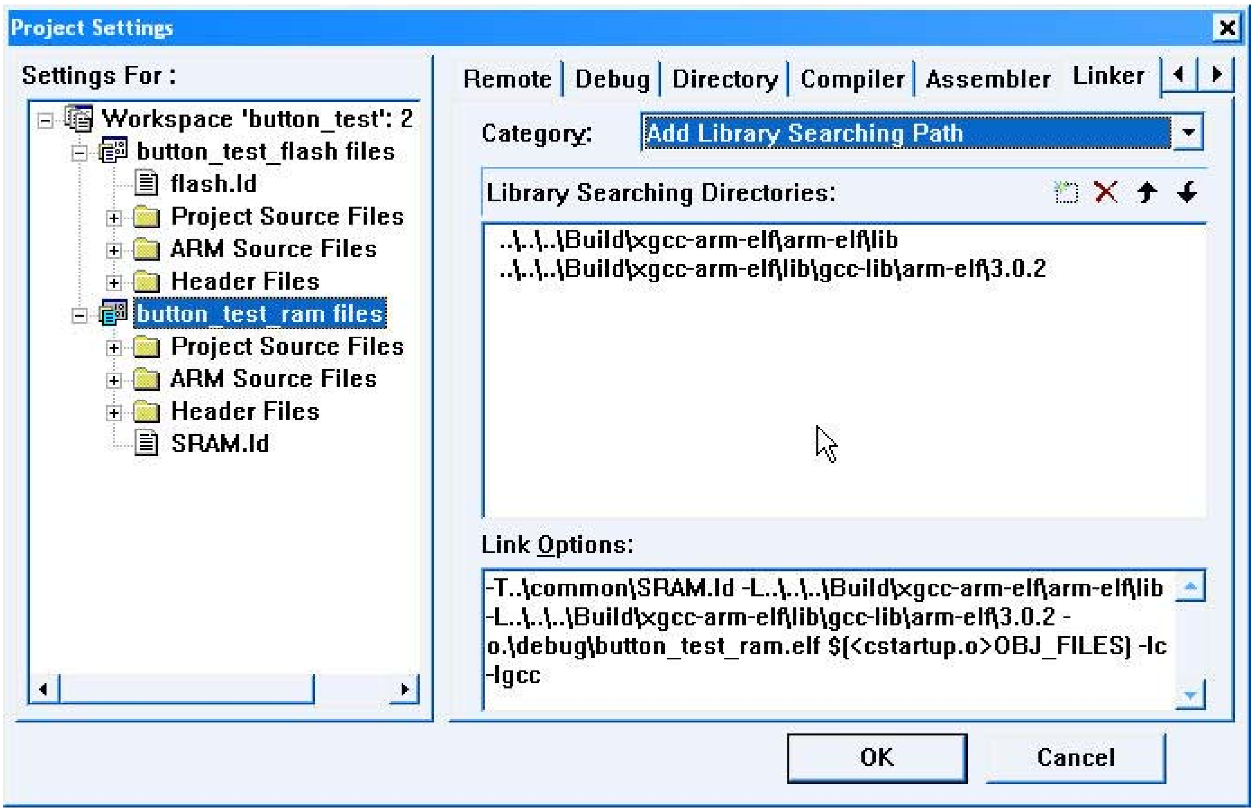
7）选中 category 为 Image Entry Options,选定入口文件 cstartup.o，设置如下图:



8）再选中 category 为 include object and library modules 目录，根据需要加 c 库 lc 和 gcc 库 lgcc。如下图：



9）再选中 categral 为 Add Library Searching Path 如下图:



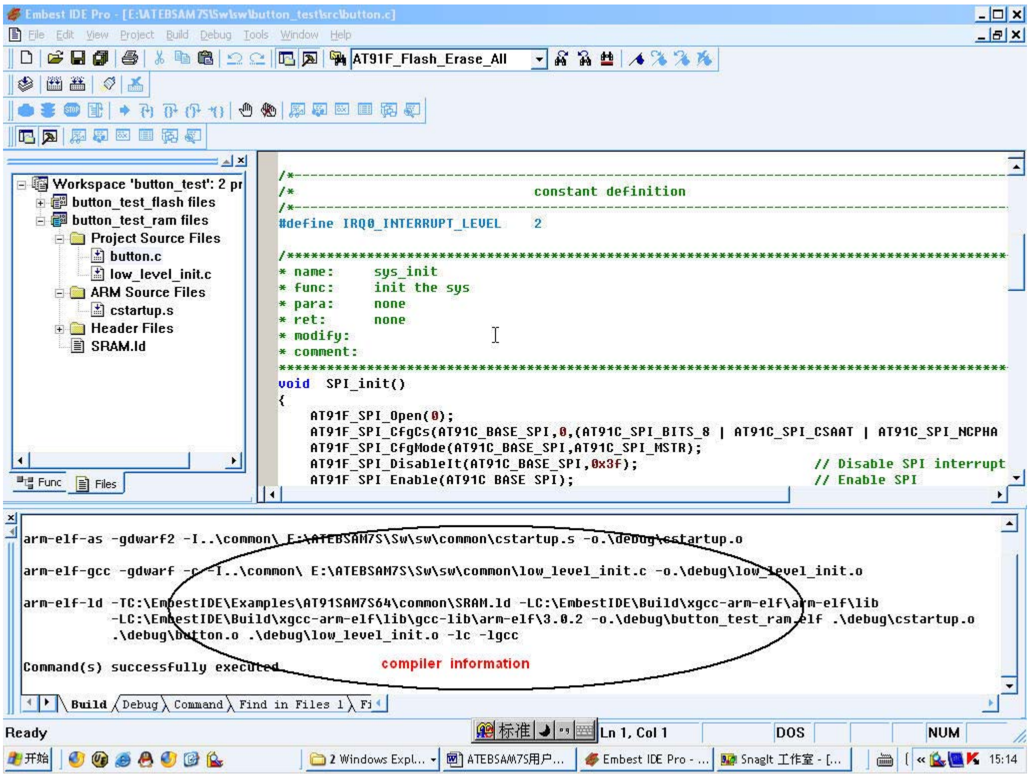
设置好之后就可以编译，鼠标左击菜单 Build 下的 Build button_test_ram 或着按 F7 则可进行编译，如有编译错误，解决后再编译直到成功。然后连接：菜单栏 debug 下的 remote connect，连上之后再下载：debug 下的 remote connect。然后就可以根据作者的要求进行全速运行、单步运行、设置断点等。

3.5.4 软件调试

在 Embest IDE for ARM 开发环境中进行软件调试前需要完成以下几步：编译链接工程，连接仿真器、程序下载。

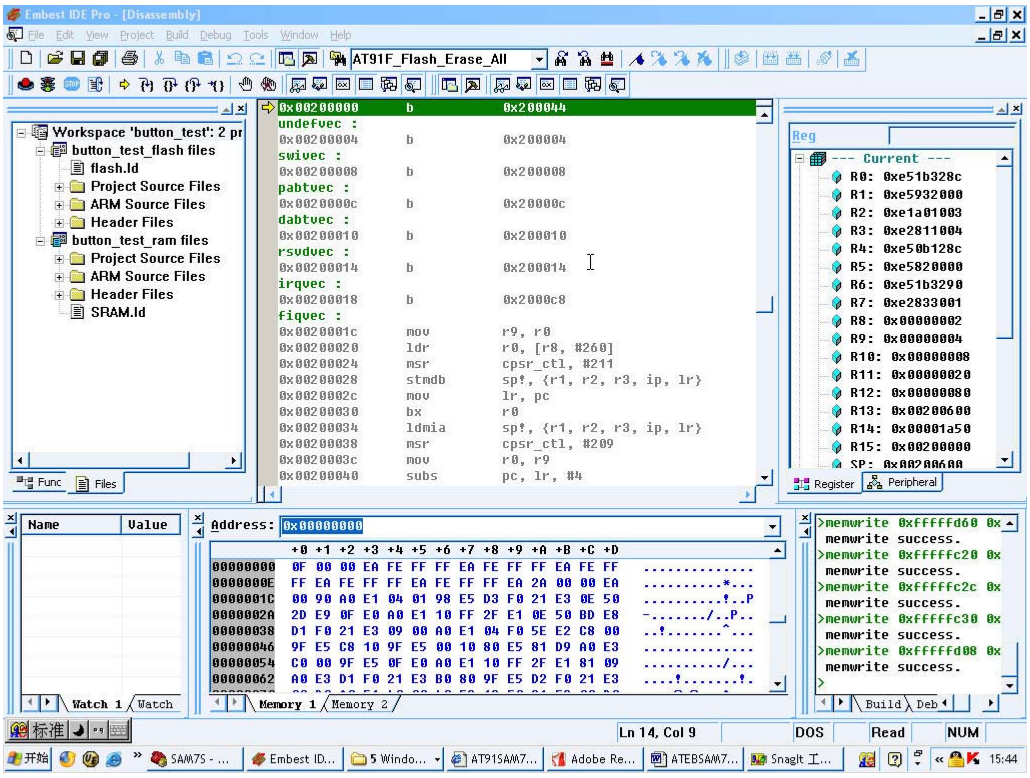
1）编译链接工程

用户选择（Build）菜单，编译相应的文件或工程，在输出（Output）窗口的生成（Build）子窗口中输出相应的编译、链接信息。按照链接配置程序编译通过以后，在工程目录\debug\目录下生成 button_test_ram.elf 文件，该文件是包含调试信息的执行文件。如下图：



2）连接仿真器、评估板

选择调试（Debug）菜单的远程连接（Remote Connect）子菜单，集成环境中的调试器通过仿真器和目标系统相连，出现如下图：



3）程序下载

目标系统连接后，选择菜单调试（Debug）的下载（Download）子菜单下载程序。此时，调试器将.elf 中的调试信息去除后下载二进制指令文件到目标板存储区指定的位置，同时在状态条上显示下载进度。下载地址是经命令脚本映射的 RAM 存储区起始地址。下载成功后，状态条以蓝色状态条显示“Download Completed”信息，否则以红色状态条显示“Download Failed”信息。

4）调试

A） RAM 调试

上面讲的例程就是 ram 调试过程的一个例子。

Embest IDE for ARM 为用户进行软件开发提供了两种调试方法：RAM 调试和 Flash 调试。由于 RAM 区可以很方便地读写，访问速度高，因此软件开发过程中的用户程序调试只要硬件条件许可，都应该在 RAM 区完成。

B）FLASH 调试

当电路板由于硬件资源限制，比如 RAM 区空间小于程序代码空间而不能在 RAM 区调试，或者需要观察应用程序在实际硬件环境中运行的情况时，可以把在 RAM 调试通过的应用程序 Bin 代码文件烧写到 Flash 芯片中进行调试。烧写到 Flash 芯片的程序运行不能得到正确的结果或观察程序在 Flash 中运行情况，用户都需要进行 Flash 调试工作。

程序在 Flash 中调试与在 RAM 中调试工程配置不同：

- 调试选项中不需要执行脚本文件，该工作在启动文件中完成，需要将连接后行为（Action after connected）选项改为无（None）；

调试过程也有所不同：

- 连接仿真器后，无需再执行下载（Download）程序操作；
- 如果要从启动程序的入口开始调试程序，先必须执行复位（reset）命令，此时程序将停在零地址处。

3.6 程序固化

在 RAM 中调试通过的程序与最终固化到电路板的 Flash 中的程序有所区别，用户需要:

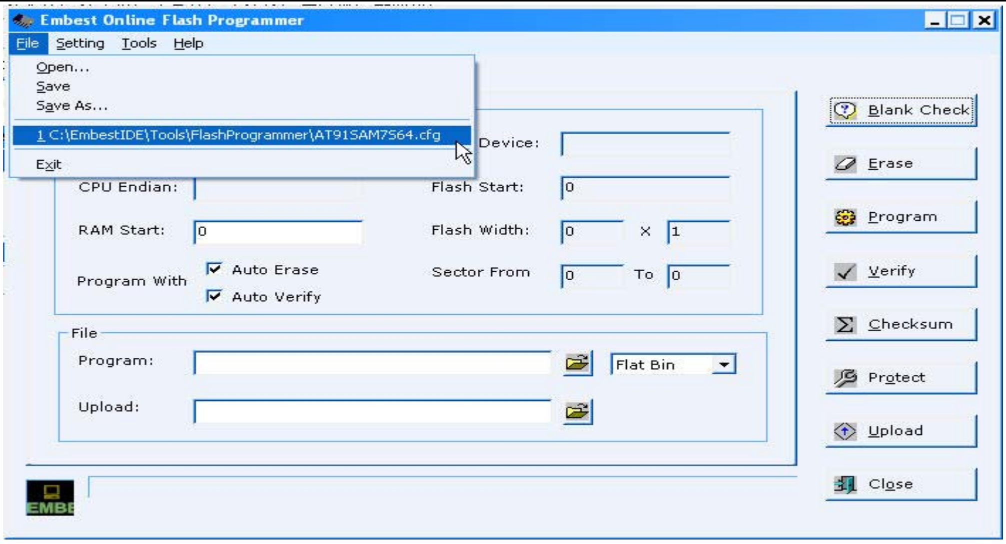
在汇编器的预定义选项中设置编译定义符号，或者直接在初始化文件中增加定义编译项，由启动文件自己完成存储区的重映射而不是由命令脚本完成。

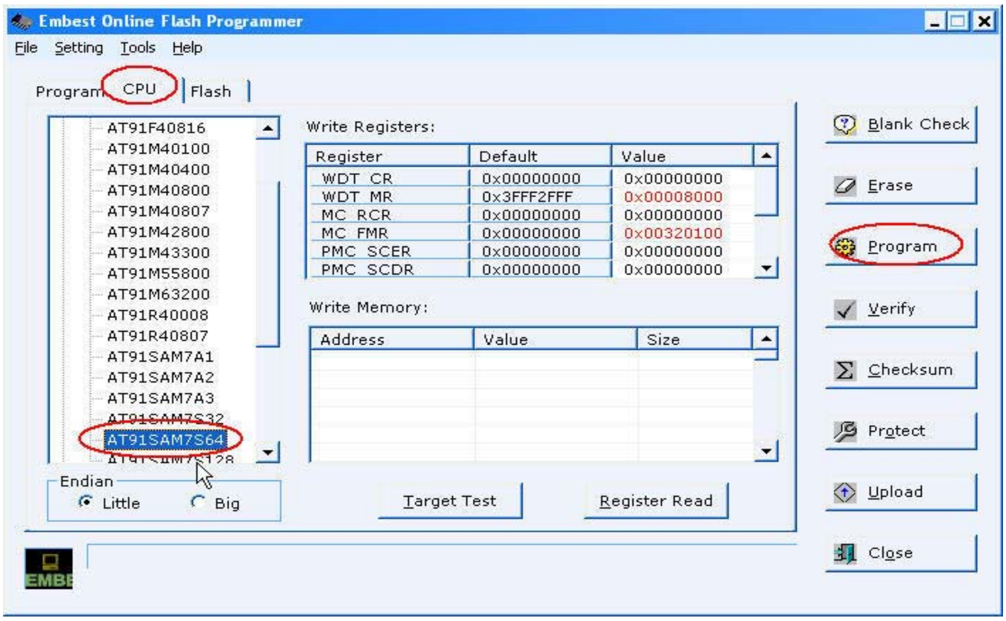
在链接器的链接文件中选择 flash.ld，该链接文件和启动文件配合完成最初下载到 Flash 中的数据段的搬运。

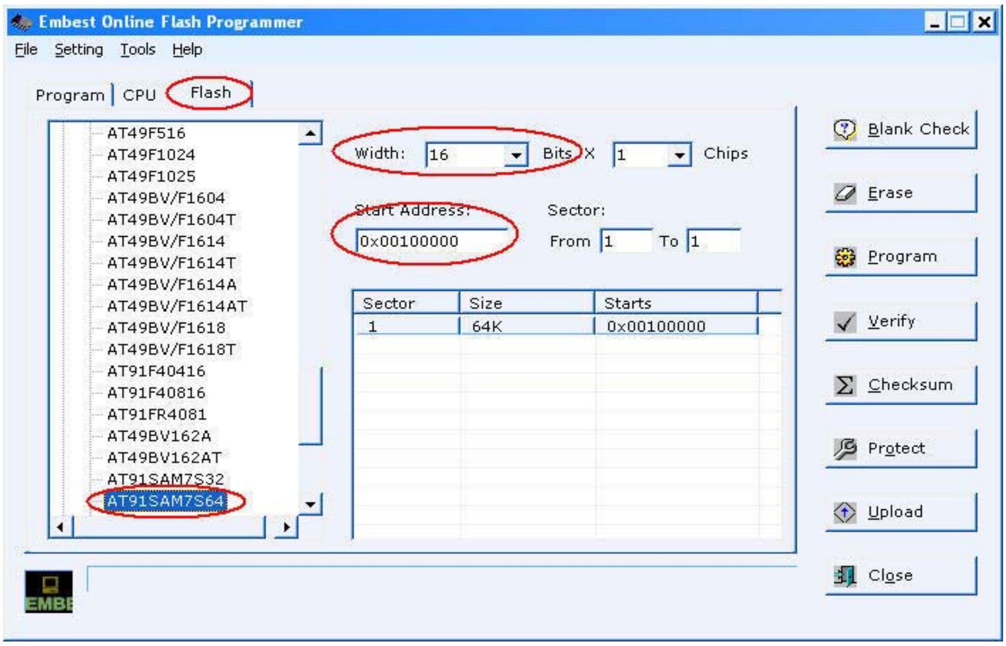
完成以上改动后，重新编译程序。然后使用 Elf to Bin 工具将.elf 文件转换成二进制指令格式文件.bin。再利用 Embest Flash Programmer 工具将.bin 下载到电路板的 Flash 中。

具体如下：

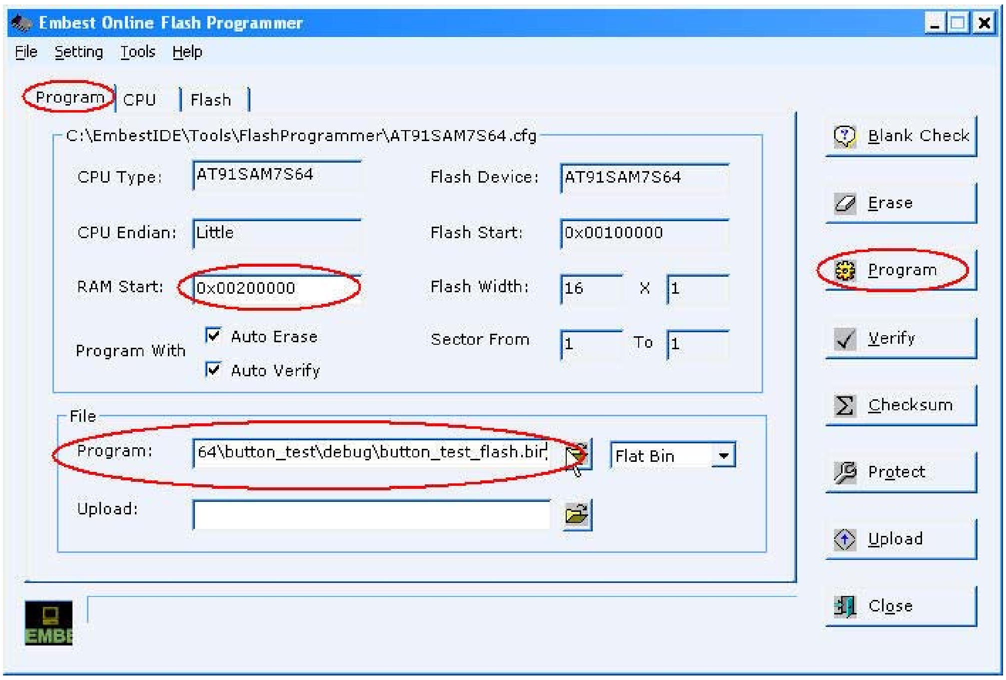
通过菜单工具（tools）下的 Flash Programmer 子菜单，打开 Embest Flash Programmer（或者直接在安装目录下 tools 文件夹下打开），然后打开配置文件(在 IDE 安装目录\tools\flash Programmer\AT91SAM7S64.cfg)。设置如下图：


Embest Online Flash Programmer
File Setting Tools Help
Open...
Save
Save As...
1 C:\EmbestIDE\Tools\FlashProgrammer\AT91SAM7S64.cfg
Exit
Device:
CPU Endian:
Flash Start: 0
RAM Start: 0
Flash Width: 0 × 1
Program With
Auto Erase
Auto Verify
Sector From 0 To 0
File
Program:
Flat Bin
Upload:
Blank Check
Erase
Program
Verify
Checksum
Protect
Upload
Close


Embest Online Flash Programmer
File Setting Tools Help
Program
CPU
Flash
AT91F40816
AT91M40100
AT91M40400
AT91M40800
AT91M40807
AT91M42800
AT91M43300
AT91M55800
AT91M63200
AT91R40008
AT91R40807
AT91SAM7A1
AT91SAM7A2
AT91SAM7A3
AT91SAM7S32
AT91SAM7S64
Write Registers:
Register Default Value
WDT CR 0x00000000 0x00000000
WDT MR 0x3FFF2FFF 0x00008000
MC RCR 0x00000000 0x00000000
MC FMR 0x00000000 0x00320100
PMC SCER 0x00000000 0x00000000
PMC SCDR 0x00000000 0x00000000
Write Memory:
Address Value Size
Endian
Little
Big
Target Test
Register Read
Blank Check
Erase
Program
Verify
Checksum
Protect
Upload
Close


Embest Online Flash Programmer
File Setting Tools Help
Program
CPU
Flash
AT49F516
AT49F1024
AT49F1025
AT49BV/F1604
AT49BV/F1604T
AT49BV/F1614
AT49BV/F1614T
AT49BV/F1614A
AT49BV/F1614AT
AT49BV/F1618
AT49BV/F1618T
AT91F40416
AT91F40816
AT91FR4081
AT49BV162A
AT49BV162AT
AT91SAM7S32
AT91SAM7S64
Width: 16 Bits X 1 Chips
Start Address:
0x00100000
Sector:
From 1 To 1
Sector Size Starts
1 64K 0x00100000
Blank Check
Erase
Program
Verify
Checksum
Protect
Upload
Close

2） 在 file 框打开要固化的 bin 文件，然后按 program（注意目标板上电，仿真器已连上），如下图：



4 **ATEBSAM7S** 评估板硬件系统

4.1 I/O 端口分配

模块		MCU 管脚号	MCU 管脚（端口）名称	输入/输出	作用	备注
USB 模块		56	DDM	--		
		57	DDP	--		
		20	PA15			
		19	PA16	输出		
	LED 模块	47	PA1	输出	输出 LED 电平	
		44	PA2			
TWI 模块（TWI）		43	PA3	输入/输出	输出 LED 电平或作为 TWI 输入	复用
		36	PA4	输出	TWI 输入	
串口模块	UART	35	PA5	输入	输入 RXD	
		34	PA6	输出	输出 TXD	
		32	PA7		输出 RTS	
		31	PA8	输入	输入 CTS	
	DBGU	30	PA9	输入	输入 DBGU_RXD	
		29	PA10	输出	输出 DBGU_TXD	
键盘（1×4）		9	PA17	输入	输入按键信号	
		10	PA18			
		13	PA19			
		16	PA20			
PWM 模块		48	PA0	输出	输出 PWM 信号	
SPI 模块		28	PA11	输出	输出 NPCS0	
		27	PA12	输入	输入 MISO	
		22	PA13	输出	输出 MOSI	
		21	PA14		输出 SPCK	
LCD 模块		11	PA21	输出	RS	
		14	PA22		R/W	
		15	PA23		EN	
		23	PA24	输入/输出	DB0	
		25	PA25		DB1	
		26	PA26		DB2	
		37	PA27		DB3	
		38	PA28		DB4	
		41	PA29		DB5	
		42	PA30		DB6	
		52	PA31		DB7	

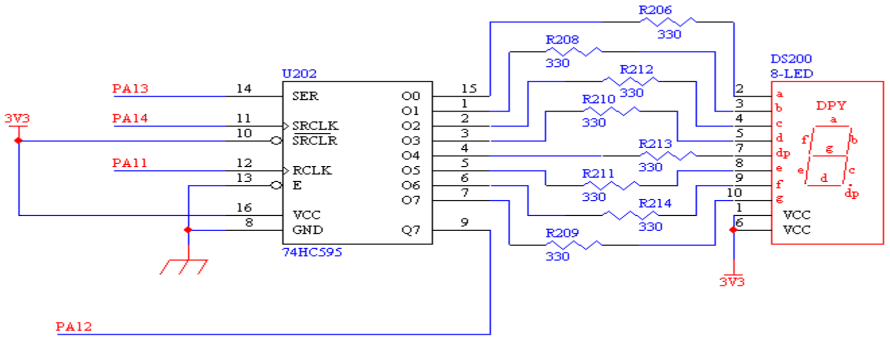
4.2 模块电路介绍

4.2.2 按键电路

PA17，PA18，PA19，PA20，为 MCU 的管脚，其中 PA17，PA18，PA19，PA20 为普通的 I/O 口，其中 PA19 可以作为快速中断 FIQ 的输入信号，PA20 也可以做为外部通用中断口 IRQ0 用。

4.2.3 SPI 外接 8 段数码管

MCU 的 SPI 接口有四个片选信号，并且数据长度为 8 到 16 位可编程，本评估板 SPI 通过 74HC595 的串并转换后与 8 段数码管相连。PA14 移位时钟输入脚，PA11 为片选信号，PA13 为串行输入口，PA12 为串行输出口。



4.2.4 LCD 接口及 ADC 输入

LCD 接口定义在光盘的芯片资料中 JHD162A.PDF 可以查到，ADC 的输入的模拟信号量通过电位器的分压得到。

4.2.5 PWM

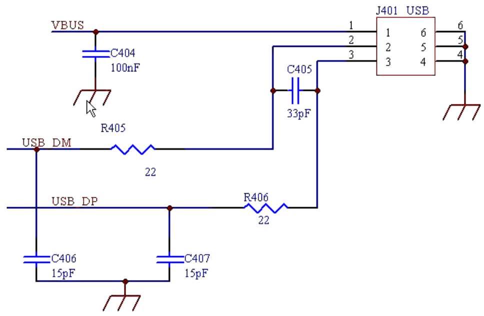
AT91SAM7S64 内部集成 PWM 脉宽调制器，通过 PA0 外接蜂鸣器。

4.2.6 TWI 电路

评估板上提供了一块支持 I2C 总线的 EEPROM（AT24C02），容量为 2Kbit。IIC 是用于内部 IC 控制的简单的双向双线串行总线，在标准模式下数据的传输速度可以达到 100kbit/s，在快速模式下可以达到 400kbit/s。AT91SAM7S64 通过 PA3，PA4 与 EEPROM 通讯。

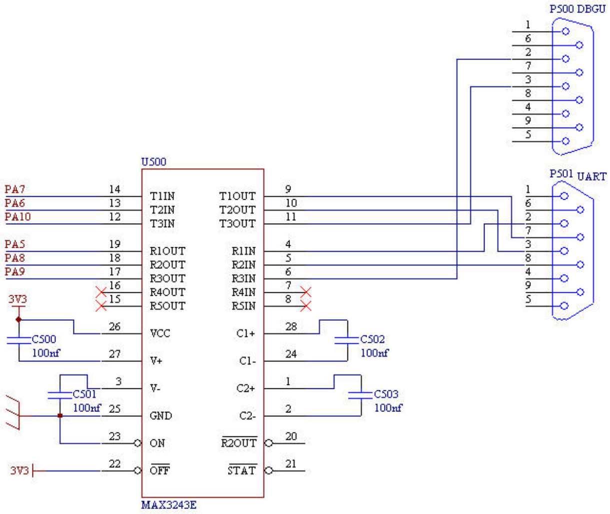
4.2.7 USB 接口电路

MCU 通过脚 DP，DM 接到 USB 座。此接口既作为通讯用，又为目标板提供电源。如下图：

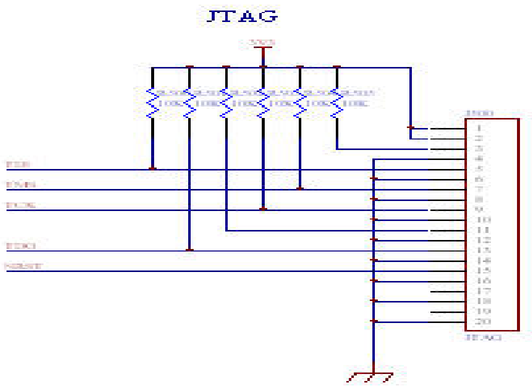


4.2.8 UART 及 DBGU

评估板上提供两个串口 DB9：UART 及 DBGU 接口。各端口定义请查看第 7 页管脚分配表。DBGU 只采用二根接线 RXD 和 TXD，因此作为串口使用时只能进行简单的数据传输及接收功能。UART 和 DBGU 一起采用 MAX3243E 作为电平隔离器，如下图：



4.2.9 JTAG 接口



5 售后服务与技术支持

深圳市英蓓特信息技术有限公司承诺为我们的客户提供相关技术支持。如果您在使用我公司产品的时候，遇到任何问题，可以通过下列途径与我们客户服务部的技术支持工程师联系：

- 英蓓特公司网站

关于英蓓特公司产品的最新最准确的信息（包括公司产品信息以及相关资料），您可以通过以下网址得到：*http://www.embedinfo.com*。

- 技术论坛

英蓓特公司提供两个主力论坛供我们的广大客户以及业界的工程师相互交流和学习。

ARM 开发论坛：

讨论 ARM 技术、ARM 系列芯片、ARM 开发工具、ARM 嵌入式处理器的开发、ARM 应用的论坛。

Embest IDE 用户论坛：

Embest IDE 用户技术交流、技术支持的论坛。

- 邮件

用户可以通过邮件地址 *support@embedinfo.com* 直接与我们的客户服务工程师联系。

- 电话

用户可以在工作时间拨打我们的客户服务热线电话 86-755-25631365。

- 传真

用户如有相关资料需要传真，您可以使用这个号码 86-755-25616057。

Embest ATEBSAM7S 评估板，整体保修期为 3 个月，但电源、电缆等易耗件及人为损坏不在保修范围之内。

附：跳线设置

A）JTAGSEL（标号：JP101）

如果置高表示选中 JTAG 边界扫描，脚 JTAGSEL 内部集成了一个恒定的下拉 15KΩ的电阻到地，所以正常操作方式下不需要连上。

B）EARSE（标号：JP100）

ERASE 脚是用于重新初始化 Flash 内容和一些 NVM 位，它内部集成了一个恒定的下拉 15KΩ的电阻到地，所以正常操作方式下不需要连上。

C）TST（标号：JP102）

TST 脚是用于制造测试或置高时选中 AT91SAM7S64 快速编程模式，TST 脚内部集成了一个恒定的下拉 15KΩ的电阻到地，所以正常操作方式下不需要连上。为了进入快速编程模式，TST 脚、PA0、PA1 脚应该都拉高；如果 TST 脚拉高而 PA0 和 PA1 脚应该都拉低的话，结果将不可预测。